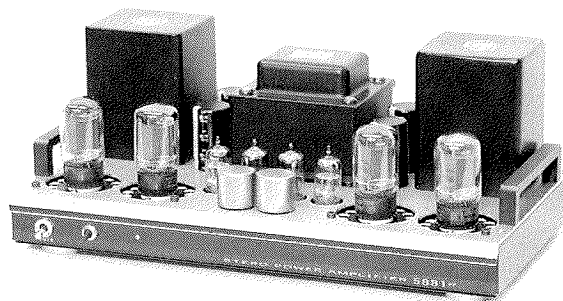


6L6系出力管をUL接続，出力17Wで高音質を目指した

5881 プッシュプルパワーアンプ

佐藤 進 SATO Susumu

名機サンスイ AU111の充実した低域の音に魅せられて，低価格のヴィンテージ品の6L6系の5881があったことを思い出し，この真空管でプッシュプル構成にしたパワーアンプ。位相反転は入力に設けた反転チョークコイルで行い，ドライブ管は12AT7のSRPP回路を使用。B電源はローコストで作りやすいダイオード整流とした。電源チョークコイルを省き，切れ込みと粒立ちの改善を狙ったのだが，結果は良好であった。



昨年，暮れも押し迫った12月の中ごろ，友人が1台のメーカー製アンプを修理のため持ち込んできたのです。それは，往年の名機サンスイ AU111，つまり6L6GCプッシュプルプリメインアンプでした。修理はカップリングコンデンサの交換のみで終わり，早速音出したところ，これが低域の充実した音でした。そのとき，ネットオークションで6L6系の出力管5881の新品を4本，低価格で落札してあったことを思い出し，早速取り組んでみたのが本機です。

サンスイのアンプといえば，このトランスの製造元が橋本電気で，

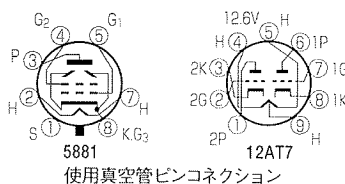
現在でも当時の設計者の下で製造されているのが現在のハシモトトランスです。当然，現行品のトランスが入手できること，また，たまたまハシモトのOPTの手持ちがありましたので，今回はこれを用いることにしました。

出力管 5881

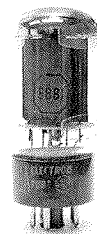
この5881はビーム形成板付き

の4極管で6L6系の真空管です。規格と動作例を表1に示します。

規格は軍用の6L6WGB同様といわれていますが，外観ではグローブの大きさが異なり，5881は一回り小さい真空管のため，別と考えるほうがよいでしょう。もっともこの真空管は用途が業務用ということから，民生用の6L6系より定格が大きいいため，酷使しなけ

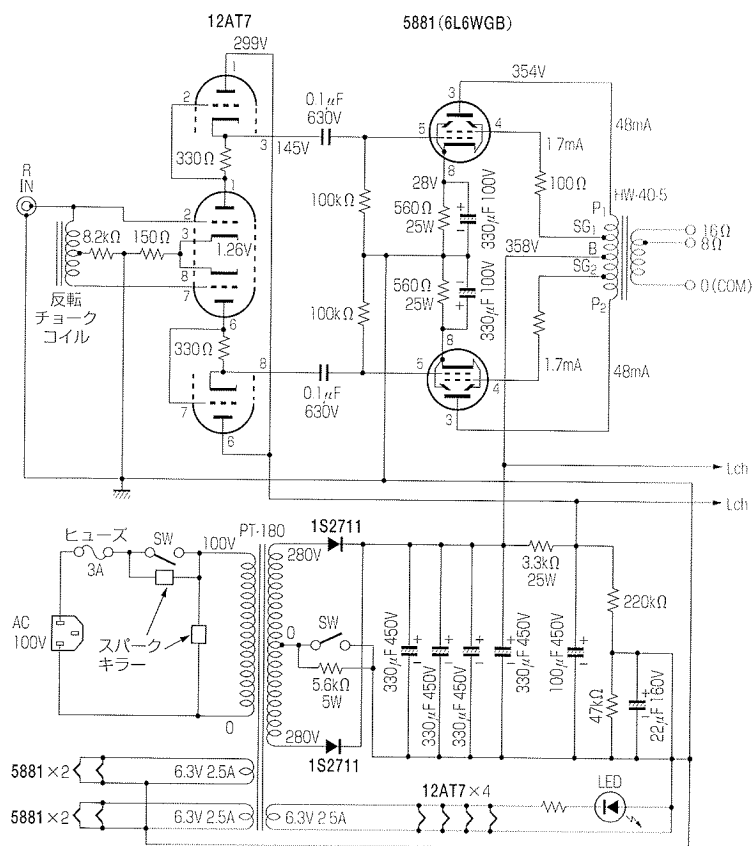


5881の外観



〔表1〕 出力管5881の規格と動作例

名称	種類用途	E_f [V]	I_f [A]	E_p [V]	E_{g2} [V]	E_g [V]	I_p [mA]	I_{g2} [mA]	e_{in} [V]	g_m [mS]	r_p [kΩ]	μ	R_k [Ω]	R_L [kΩ]	P_{out} [W]
5881 (6L6WGB)	電力増幅用 ビーム4極管	6.3 (As)	0.9 375	250	250	-14	72~79	5~7.3	14	6	22.5	—	—	2.5	6.5
				250	-17.5	57~67	2.5~6	17.5					4	11.5	
				(App)	250	-16.5	120~140	10~16	32	5.5	24.5		—	5	14.5
				270	270	—	134~145	11~17	40				125	5	18.5
				(AB ₁ pp)	400	300	112~126	7~16	57				200	6.6	32
				450	400	-37	116~210	5.5~22	70				—	5.6	55
				(3結As)	250	-20	40~44		20	4.7	1.7		—	5	1.4
				250		—	40~42		20				490	6	1.3
				(AB ₁ pp)	400	—	110~116		80				330	8	10.8



【図1】 本機の回路図

ことにしました。これですと利得も大きいので、ドライブ管の選択が容易となります。

(c) ドライブ管

ドライブ段は出力電圧 $20V_{rms}$ は中 μ の電圧増幅管を用いた SRPP 回路で充分です。しかし余裕も必要と考えて、高 μ 管の中では μ が低い部類で、音に定評がある MT 管の 12AT7 を用いることにしました。

(d) 位相反転回路

私が用いている位相反転方法は、入力でその作業を行ってしまうシンプルな反転チョークコイル式です。この反転チョークコイルは 78% パーマロイコア使用で、さらにパーマロイケースに収められた完全シールド型となっており、インピーダンス $250k\Omega$ のコイル

を 2 分割巻きにし、中点をアースし、入力点と反対側のコイルの出力が 180° 位相が異なることから反転するものです。今回もこの方式となっています。

(e) 整流方法

アンプの音質は電源で変わります。その要因には整流方法があり、用いる整流素子によって音が異なり、どれがよいなどと一概に結論付けることはできません。

ローコストでよい音ということからダイオード整流です。昨今では、高速整流ダイオードのお蔭で非常によりよい音を出せるようになりました。そのため、このダイオード整流により大容量の平滑コンデンサーを使うことが可能となり、さらに電源のローインピーダンス化で、音質向上させることが可能となって

います。そのことから、整流素子のダイオードを数々試みた結果、本機にベストであったのが、東芝の 1S2711 です。これは現在製造終了で入手困難なため、入手できない場合は他の高速整流ダイオードで代用しますが、それについては試聴して吟味してください。

(f) チョークコイルレスとリップルの除去

本機の B 電源は、整流後、即大容量の平滑コンデンサーでリップル除去を行っており、チョークコイルは入れていません。つまり、 $330\mu F \times 4 = 1320\mu F$ の大容量コンデンサーを挿入し、リップルの除去を行っています。

しかしこれには若干問題があり、AC100V 投入時、大容量コンデンサーのラッシュ電流でヒューズが溶断することから、この対策として、B 電源のマイナス側にトグルスイッチによる手動式の遅延回路を設けてあります。この遅延時間はおよそ 5 秒でよいでしょう。

なお、リップルの除去については、プッシュプルアンプであるために打ち消し作用が働き、チョークコイルがなくてもまったく問題ありません。そしてコンデンサーに比較して電流の立ち上がりが鈍いチョークコイルがありませんので、音のスピードがさらに向上することになります。

(g) 平滑コンデンサー

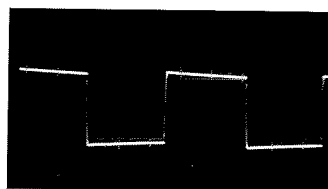
ここではコンデンサーの値が合計 $1320\mu F$ と大容量ですが、リップルの除去のみでしたら、半分の $660\mu F$ でも充分でしょう。しかし目的はそれだけでなく、音のスピード感も狙っていますから、平滑コンデンサーの容量は多いほうがベターです。

そして付け加えておきますが、コンデンサーは、使用温度の低い

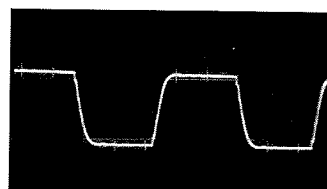


(a) 100Hz

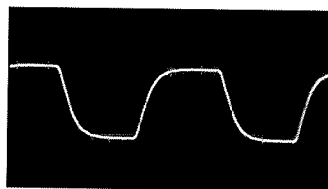
方形波応答観測



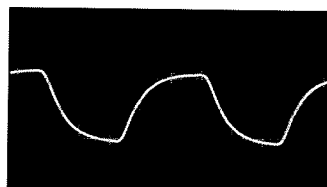
(b) 1kHz



(c) 10kHz

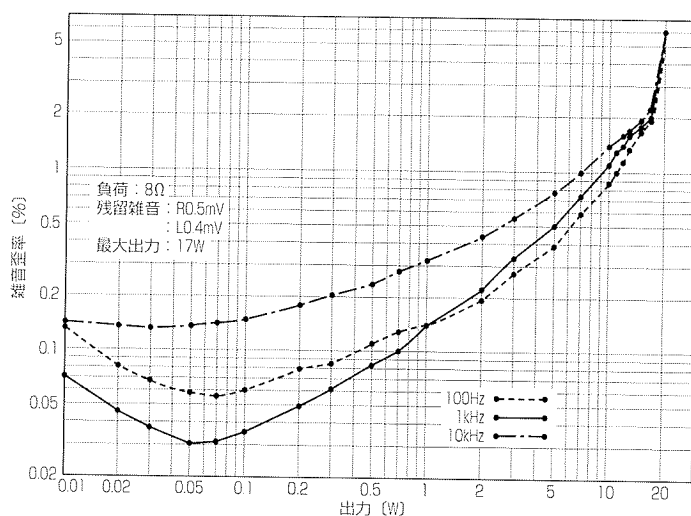


(a) 0.1 μ F

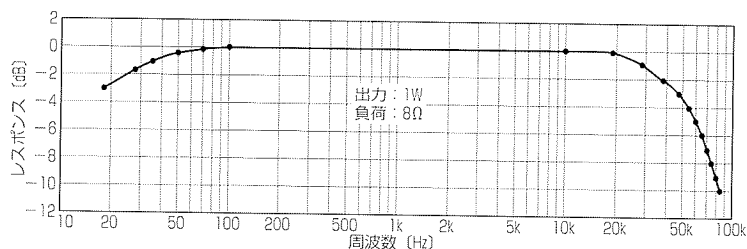


(b) 0.47 μ F

コンデンサー負荷 10kHz 方形波応答観測



【図8】 雑音歪率特性



【図9】 周波数特性

特性測定

図6の入出力特性では、最大出力17Wで、入力電圧0.68V_{rms}です。

私のパワーアンプの場合、入力1V_{rms}で出力10Wを基準値としていますから、このアンプは感度が高すぎです。したがって、オーバーオールNFBをかけ、増幅

度を下げる手もありますが、私はこれをよしとしません。

そのためダンピングファクターは50Hz以上100kHzまで0.8と一定ですが、極めて小さい値で、図7のようになっています。

一方、図8に示すように雑音歪率はよくありません。中でも10kHzは悪く、しかも3本のカーブが不揃いです。しかし、気にすることはないでしょう。

周波数特性を図9に示します。なお、方形波応答観測の容量負荷応答では、安定性のあるアンプとなっています。

試聴結果

このところ私の家はMJ誌今年2月号発表のDA41ダイナミック結合シングルアンプが主力の座にあり、他のパワーアンプにはまったく火が灯りません。そのDA41のアンプに対して、今回のアンプは期待外れでしょうか。

ところが、出てきた音は透明度が高く、切れ込みのよいこと、これが5881の持つ音なのか、それとも電源チョークコイルレスによるものなのか、低域の分厚さはそれとして、重苦しさもなく、抜けがよいリニアリティの高い音で、傍熱管らしからぬ音を出すアンプと申しておきます。

なお前回、DA42アンプの発表をお約束していましたが、研究の余地がまだありましたので、発表を延期させていただきます。

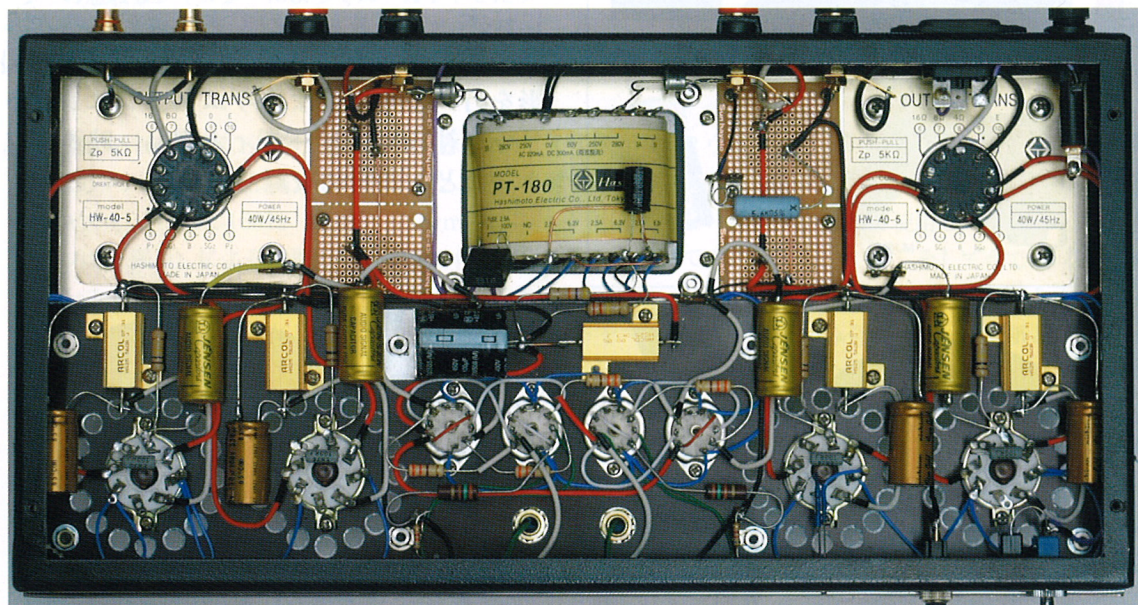


今回用いた出力管の5881は業務用で、低い定格で使いロングライフとして活用。プッシュプルなので出力管が4本と多いが、使用した5881は特性が揃っており、AC/DCバランスは無調整で済んだ。バイアス方式は出力管個別の自己バイアス式。5881の動作設定に余裕を持たせ、スクリーングリッドをOPTのSGタップに接続するUL動作とした。ドライブ管は音に余裕を持たせるため、高 μ 管の中でも扱いやすく音に定評がある12AT7を用いている。位相反転方法はシンプルな反転チョークコイル式とした。

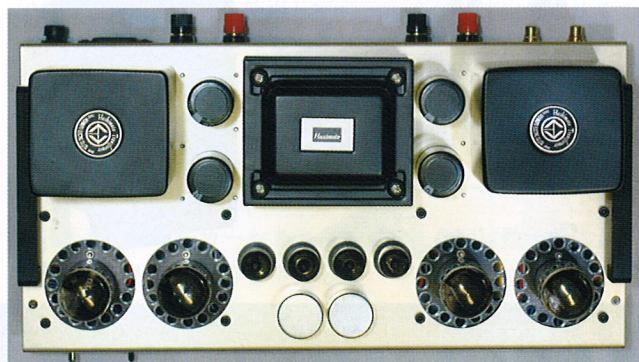
6L6系出力管をUL接続，出力17Wで高品位を目指した

5881プッシュプルパワーアンプ

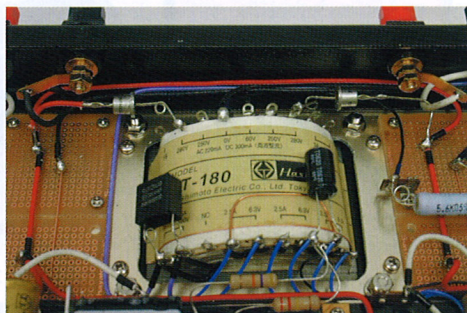
佐藤 進 SATO Susumu



上部両側にOPTを配置しており，中央が電源トランス，その両側に平滑コンデンサーを装着した基板。出力管5881のそばにカソード抵抗とカップリングコンデンサーが各2個，中央にデカップリング回路の平滑コンデンサーとドロップ抵抗，中央の4本の12AT7の前側にあるのが位相反転チョークコイル



左右対称に配置されたシャシー上面



電源トランスの左右に整流平滑部を配置。ダイオードは1S2711の両波整流で，平滑コンデンサーは穴あき基板に実装